

明 細 書

情報記録媒体、情報再生装置及び方法

技術分野

- [0001] 本発明は、例えばレーザ光を照射することによって記録及び再生可能な光ディスク等の情報記録媒体と、このような情報記録媒体を再生するための情報再生装置及び方法との技術分野に関する。

背景技術

- [0002] この種の情報記録媒体では、レーザ光を照射することによって再生中に情報が誤消去されてしまわないように、情報を再生することが可能なレーザ光のパワー（即ち、エネルギー或いは光強度）の範囲（本願では適宜「再生パワー範囲」と称する）が、記録された情報を消去することが可能なレーザ光のパワーの範囲（本願では適宜「消去パワー範囲」と称する）よりも、低く設定されている。また、情報を記録することが可能なレーザ光のパワーの範囲（本願では適宜「記録パワー範囲」と称する）は、消去パワー範囲よりも高く設定されている。そして、これらの再生パワー範囲、消去パワー範囲及び記録パワー範囲は、記録層に固有であり、一般には、記録層の材料及び膜厚によって、このような設定が得られる。そして、このような記録層に対応して、情報記録再生装置では、再生用レーザに比べて、記録用レーザを遥かに高パワーで照射するように構成されている。
- [0003] 他方で、情報の再生回数を制限する目的で、複数回の再生用レーザの照射によって、上述の如き特性を有する記録層を劣化させることで、情報を消去する技術も提案されている。例えば、特許文献1には、情報記録再生装置の再生用レーザのパワーを、情報記録媒体上の情報データが消去されるパワーの近傍にまで高めて、制御された一定の回数、再生用レーザを照射することで、記録された情報を消去する技術が開示されている。
- [0004] また、例えばCD-R、DVD-R等の記録可能型の光ディスクと同様の記録可能な記録領域と、例えばCD-ROM、DVD-ROM等の再生専用型の光ディスクと同様の再生専用の記録領域とを、一枚の光ディスクの外周寄り領域及び内周寄り領域に

分けて併せ持つ、ハイブリッド型光ディスクも提案されている。

[0005] 特許文献1:特開2001-331942号公報

特許文献2:特開2001-67731号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1は記録パワーに再生パワーを近づけただけで、実際は記録できないパワーでの再生は可能となり、消去回避手段が存在する。また、前述したハイブリッド型光ディスクによれば、再生回数を制限する技術との組合せは、同様の理由により回避手段が存在する。

[0007] 一方、仮に再生パワーで消去できるハイブリッドディスクが存在したとしても、なお技術的に困難である。何故ならば、前述したハイブリッド型光ディスクと再生回数を制限する技術を組合せると、再生回数が制限されている記録情報については、どの記録情報の再生が完了しているかは、再生できない事実によって判明するものの、実際には、下記のようにどの記録情報の再生が完了していないかを知り得る方法がないという技術的な問題点がある。

[0008] 仮に、どの記録情報の再生が完了していないかを、実際にレーザ光を照射することで知ろうとすれば、当該知るためにレーザ光を照射すること自体によって記録情報が消去されてしまうのである。逆に、再生回数が制限されていない記録情報については、再生されても何らの変化は起こらないため、どの記録情報の再生が完了しているかを当該記録情報における記録状態から検出する方法がないという技術的な問題点がある。

[0009] そこで本発明は、例えば上記問題点に鑑みなされたものであり、再生回数に制限をかけることが可能であり、記録情報における再生が完了しているか否かを比較的容易に検出することを可能ならしめる情報記録媒体、並びに該情報記録媒体を再生する情報再生装置及び方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体は上記課題を解決するために、第1記録情報が再生動作に伴って再生不可能にならないように記録されている再

生専用領域と、第2記録情報が所定回数の再生動作に伴って再生不可能となるように記録されている再生回数制限領域とを有する情報記録媒体であって、前記第2記録情報が前記第1記録情報に関連付けられている。

[0011] 本発明の請求の範囲第5項に記載の情報再生装置は上記課題を解決するために、請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体に記録された前記第1及び第2記録情報を再生するための情報再生装置であって、前記第1及び第2記録情報を再生するための再生手段と、前記第1記録情報の再生後に、該第1記録情報に対応した前記第2記録情報を再生するように前記再生手段を制御する制御手段と、前記再生回数制限領域に記録されていた前記第2記録情報の存在の有無を検知し、前記第2記録情報に対応した前記第1記録情報の再生が完了しているか否かを判定する判定手段とを備える。

[0012] 本発明の請求の範囲第11項に記載の情報再生方法は上記課題を解決するために、請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体に記録された前記第1及び第2記録情報を再生するための再生手段を備えた情報再生装置における情報再生方法であって、前記第1記録情報の再生後に、該第1記録情報に対応した前記第2記録情報を再生するように前記再生手段を制御する制御工程と、前記再生回数制限領域に記録されていた前記第2記録情報の存在の有無を検知し、前記第2記録情報に対応した前記第1記録情報の再生が完了しているか否かを判定する判定工程とを備える。

[0013] 本発明の作用及び利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクの基本構造を示し、上側部分は複数の記録領域を有する光ディスクの概略平面図であり、これに対応付けられる下側部分は、その径方向における記録領域構造の図式的概念図である。

[図2]本発明の実施例に係る光ディスクの再生回数制限領域における記録層の再生パワー範囲、消去パワー範囲及び記録パワー範囲の一具体例を示したグラフ図である。

[図3]本発明の実施例に係る光ディスクの一部を、光ディスクの記録面側から見た図式的拡大斜視図である。

[図4]本発明の実施例に係る光ディスクの記録領域の構造、再生専用領域及び再生回数制限領域を示した図式的構造図である。

[図5]本発明の実施例に係る光ディスクの記録面においてトラックカウントの方向を示した外観斜視図である。

[図6]本発明の他の実施例にかかる再生回数制限領域に記録された第2記録情報の状態を示す概念図である。

[図7]本発明の実施例に係る光ディスクの情報再生装置の全体構成を示すブロック図である。

[図8]本発明の実施例に係る情報再生装置による光ディスクの再生動作を示したフローチャート図である。

符号の説明

- [0015] 1…センターホール、10…トラック、11…ECCブロック、20…記録マーク、30…記録層、31…反射層、32…基板、33…保護層、100…光ディスク、101…リードインエリア、102…データゾーン、102A…ファイル管理情報記録エリア、103…リードアウトエリア、50-1から50-N…第1バンドから第Nバンド、60-1から60-N…第1データから第Nデータ、150…再生回数制限領域、150-1から150-N…第1バンドゾーンから第Nバンドゾーン、160…再生専用領域、160-1から160-N…第1データゾーンから第Nデータゾーン、200…情報再生装置、202…光ピックアップ、203…スピンドルモータ、204…ヘッドアンプ、210…総和生成回路、211…ピットデータ復調回路、212…ピットデータ訂正回路、213…バッファ、214…インターフェース、220…プッシュプル信号生成回路、221…ローパスフィルタ、222…サーボユニット、300…CPU、G…グルーブトラック、L…ランドトラック、EA…リーダブルエンボスエリア、EP…エンボスピット、ES…エンボススペース

発明を実施するための最良の形態

- [0016] (情報記録媒体に係る実施形態)

以下、本発明の実施形態に係る情報記録媒体について説明する。

- [0017] 本発明の情報記録媒体に係る実施形態は、第1記録情報が再生動作に伴って再生不可能にならないように記録されている再生専用領域と、第2記録情報が所定回

数の再生動作に伴って再生不可能となるように記録されている再生回数制限領域とを有する情報記録媒体であって、前記第2記録情報が前記第1記録情報に関連付けられている。

[0018] 本発明の情報記録媒体に係る実施形態によれば、例えば光ディスクプレーヤ等の情報再生装置によって、再生回数制限領域に記録された第2記録情報を、1回又は複数回である所定回数だけ再生できる。これと相前後して又は並行して、再生専用領域に記録された第1記録情報についても再生できる。その後、所定回数だけ再生した後は、当該所定回数の再生動作に伴って第2記録情報が例えば消去されるなどして、第2記録情報はもはや再生不可能となる。

[0019] 他方、第1記録情報は、再生可能なままとされてもよい。又は、第2記録情報を、第1記録情報を再生するために必要な情報としておくことで、第1記録情報についても再生不可能とされてもよい。このように第2記録情報や、第1及び第2記録情報の再生回数に対して比較的容易に制限をかけられる。更に、第1記録情報を再生するために第2記録情報が必要であるようにこれらの第1及び第2記録情報を記録しておけば、第2記録情報を所定回数だけ再生して第1記録情報についても再生不可能となった後に、第2記録情報だけを再び記録すれば、第1記録情報についてはそのまま維持されているので、結局第1及び第2記録情報を再生可能な状態を復元できる。このように当該情報記録媒体を再利用できる。尚、再生回数制限領域では、第2記録情報は、所定回数として1回だけ再生可能であるように構成してもよい。或いは、所定回数として2回、3回、4回等の複数回だけ再生可能であるように構成してもよい。また、例えば1回のみ、2回のみなど厳密に再生回数制限をかけてもよいし、例えば5回程度、10回程度など、ある程度の回数範囲を持って再生回数制限をかけてもよい。加えて、第1記録情報として映画等の情報データ量の大きいコンテンツをスタンパによって、一挙に再生専用領域に記録できるので、情報記録媒体1枚当りの作成時間を短縮させ、生産性を向上させることも可能である。

[0020] 本実施形態では、特に、第2記録情報は、第1記録情報に関連付けられている。例えば、複数の第2記録情報は夫々、複数の第1記録情報のうち対応する一つに対して関連付けられている。

[0021] このような関連付けとしては、論理的な関連付けでもよいし、物理的な関連付けであってもよい。ここに、「論理的な関連付け」とは、再生及び記録に際して、第1記録情報が記録された再生専用領域と、この第1記録情報に対応する第2記録情報が記録された再生回数制限領域とを、両方の領域に割り付けられた論理的なアドレスに基づいて関連付けることである。具体的には、例えば、複数の第1記録情報の識別番号と、複数の再生専用領域のアドレスとが登録されたテーブル等が、管理情報等に登録されている。他方、複数の第2記録情報の識別番号と、複数の再生回数制限領域のアドレスとが登録されたテーブル等が、同じ管理情報等に登録されている。よって、例えば、複数の第2記録情報は夫々、複数の第1記録情報のうち対応する一つに対して論理的に関連付けることが可能となる。或いは、複数の再生専用領域の識別番号と、それらの各アドレスとが登録されたテーブル等が、管理情報等に登録されている。他方、複数の再生回数制限領域の識別番号と、それらの各アドレスとが登録されたテーブル等が、管理情報等に登録されている。よって、第2記録情報が記録された複数の再生回数制限領域は夫々、第1記録情報が記録された複数の再生専用領域のうち対応する一つに対して論理的に関連付けることが可能となる。他方、「物理的な関連付け」とは、再生及び記録に際して、第1記録情報が記録された再生専用領域と、この第1記録情報に対応する第2記録情報が記録された再生回数制限領域とを、記録領域の物理的な構造に基づいて関連付けることである。具体的には、N番目の再生専用領域の開始部の前又は終端部の後がN番目の再生回数制限領域とされており、N+1番目の再生専用領域の開始部の前又は終端部の後がN+1番目の再生回数制限領域とされているという具合に、一定規約に従って、再生回数制限領域を特定すれば、これに物理的に対応する再生専用領域が特定可能できることになる。よって、例えば、複数の第2記録情報は夫々、複数の第1記録情報のうち対応する一つに対して物理的に関連付けられている。

[0022] 上述した論理的又は物理的な関連付けのいずれの場合にせよ、第2記録情報が、第1記録情報に関連付けられているかは、例えば管理情報内や情報記録装置のメモリ内に登録されており、第1記録情報の再生時には、既知とされる。

[0023] 更に本実施形態では、第2記録情報は、非連続的な再生動作によって再生日つ消

去可能である最小情報単位を複数含むように構成してもよい。ここに、「最小情報単位」とは、再生且つ消去可能である第2記録情報の最小な大きさの構成単位である。より具体的には、再生の進行状況を判定する都度に、各第2記録情報の少量だけ、即ち最低限で最小情報単位だけ、再生すれば、当該判定が可能とされる。従って判定後、各第2記録情報には、一つ以上の最小情報単位が残る。そこで、例えばゲーム内容など、各第1記録情報の内容等に応じて、当該情報記録媒体が何度のローディングによって再生が完了するかは予測が付くので、係るローディングされる回数を十分に上回る数量の最小情報単位分だけ各第2記録情報を記録しておけば、通常想定される使用方法の範囲内では当該情報記録媒体の寿命の限り、各第2記録情報が消去され尽くしてしまうことは無くなる。即ち、実践的には各第2記録情報を利用することで最後まで再生の進行状況の判定を行うことが可能となる。尚、異常な使用方法によって、第2記録情報を全て再生してしまうと、当該情報記録媒体は再生完了したものと判定されるが、特に支障はない。

[0024] 以上のように構成されているため当該情報記録媒体の再生時には、第1記録情報の再生が完了すると、この第1記録情報に関連付けられている第2記録情報は、例えば、連続的な再生動作に伴って再生不可能となる、即ち、再生されると同時に消去される。例えば、家庭向けパソコン用のゲームの第1ステージのコンテンツデータである一番目の第1記録情報の再生が完了した場合には、一番目の第1記録情報に論理的又は物理的に関連付けられた、再生回数制限領域に記録された一番目の第2記録情報が、例えば、連続的な再生動作に伴って再生不可能とされる。

[0025] ここで特に第2記録情報は、非連続的な再生動作によって再生且つ消去可能である最小情報単位を複数含むので、連続再生時又は次回のディスク挿入時には、例えば、トラックジャンプ又はスキャン等による非連続的な再生動作によって再生回数制限領域に記録された、例えば、一番目の第2記録情報の少量だけ、即ち、最小情報単位が再生不可能であることによって、一番目の第2記録情報が存在しないことが検知される。このことによって、再生専用領域に記録された、例えば、第1ステージのコンテンツデータである一番目の第1記録情報の再生が完了しているものとの判定が可能となる。

- [0026] 更に、例えば、トラックジャンプ等による非連続的な再生動作によって二番目の第2記録情報の最小情報単位が再生されることによって、再生回数制限領域に記録された例えば、二番目の第2記録情報が存在することが検知される。このことによって、再生専用領域に記録された、例えば、第2ステージのコンテンツデータである二番目の第1記録情報の再生が未完了であるとの判定が可能となる。
- [0027] そこで、この第2ステージのコンテンツデータである二番目の第1記録情報の再生から開始すればよいことが分かる。以下同様に、例えば、第NステージのコンテンツデータであるN番目の第1記録情報まで再生処理が可能とされる。
- [0028] 以上のように、当該情報記録媒体の再生時において検出される各第2記録情報の存在の有無は、各第2記録情報に関連付けられた各第1記録情報の再生が完了したか否かを示す2値化されたフラグとしての役割を果たす。よって、再生回数に制限をかけつつ、第1記録情報における再生が完了しているか否かを、情報再生装置において比較的容易に検出或いは判定することが可能となる。従って、例えば、利用者が、どのレベル、又は、どのステージまでのコンテンツデータの再生が完了したかを確実に或いは簡単に判定することが可能である。
- [0029] また、本実施形態では、例えば、一番目からN番目の第1記録情報が記録された再生専用領域並びに一番目からN番目の第2記録情報が記録された再生回数制限領域は、基本的には、一番目からN番目の第1記録情報の再生の順番に従って、例えば、光ピックアップ等の動作における時間的空間的局所性に基づいて内周側から外周側へと交互に配置されてもよい。従って、未完了である可能性が、当該情報記録媒体の再生完了の最後まで高いN番目の第1及び第2記録情報やこれらに近いデータほど、ステージが完了しているか否かのトラックジャンプ又はスキャンによる再生用レーザ光の照射の機会は少なくなる。このため、未完了である可能性が最後まで高いN番目の第1及び第2記録情報やこれらに近いデータに対して、不必要に再生用レーザ光を照射することで、当該情報記録媒体の再生完了前に、N番目の第1及び第2記録情報やこれらに近いデータがフラグとして利用し尽くされる事態を未然防止できる。但し、一番目の第1記録情報からN番目の第1記録情報の用途や目的に応じて任意に配置することができる。

- [0030] 加えて本実施形態によれば、相対的に大量の第1記録情報についてはそのまま維持されているので、一旦再生の完了を判定し、再生が不可能とされた後に相対的に少量の第2記録情報を再び記録するだけで、再び通常の光ディスクプレーヤや光ディスクレコーダなどによって、情報記録媒体に記録されたコンテンツデータ等の第1記録情報を正常に階層レベルごとに再生することが可能となり、非常に効率良く当該情報記録媒体の全体について再利用可能となる。
- [0031] 本発明の情報記録媒体に係る実施形態の一態様では、前記再生回数制限領域を複数だけ備えており、該複数の再生回数制限領域の間には前記再生専用領域が配置されている。
- [0032] この態様によれば、第2記録情報は、例えば、再生専用領域によって相互に分断されている複数の再生回数制限領域の少なくとも一つに記録されている。よって、再生専用領域に記録されている第1記録情報の論理的な再生の順番に従って、複数の再生回数制限領域の少なくとも一つに記録されている第2記録情報を再生且つ消去可能である。
- [0033] 以上より、再生専用領域に記録された第1記録情報における再生が完了しているか否かを比較的容易に知らしめることが可能となる。
- [0034] 本発明の情報記録媒体に係る実施形態の他の態様では、前記第2記録情報と前記第1記録情報との関連付けを示す情報が、前記再生専用領域に記録されている。
- [0035] この態様によれば、第1記録情報と第2記録情報との関連付けを示す、例えば、ポインタ等の情報が第1記録情報の少なくとも一部として再生専用領域に記録されている。よって、例えば情報再生装置によって、第1記録情報が再生されると同時に又は相前後して、対応した第2記録情報のアドレス等が既知とされる。
- [0036] 以上より、関連付けを示す情報が管理情報等にまとめて記録されている場合と比較して、当該情報記録媒体の再生時には、より簡単且つ高速に第1記録情報と第2記録情報とを関連付けることが可能である。
- [0037] 本発明の情報記録媒体に係る実施形態の他の態様では、前記第2記録情報は、前記第1記録情報の再生後に再生されるコンテンツ情報を含む。
- [0038] この態様によれば、第2記録情報は、該第2記録情報が存在することを示すための

、例えば、“Null”又は“0”等のダミーの情報の代わりに、例えば、画像及び音楽のうち少なくとも一方を示すコンテンツ情報を含んでいる。よって、このコンテンツ情報が例えば、第1記録情報等に記録されている場合と比較して、第2記録情報が再生されると同時に消去されることが可能となるので、時間と記録領域の節約が可能となる。

[0039] (情報再生装置に係る実施形態)

以下、本発明の実施形態に係る情報再生装置について説明する。

[0040] 本発明の情報再生装置に係る実施形態は、上述した本発明の情報記録媒体に係る実施形態(但し、その各種態様を含む)に記録された前記第1及び第2記録情報を再生するための情報再生装置であって、前記第1及び第2記録情報を再生するための再生手段と、前記第1記録情報の再生後に、該第1記録情報に対応した前記第2記録情報を再生するように前記再生手段を制御する制御手段と、前記再生回数制限領域に記録されていた前記第2記録情報の存在の有無を検知し、前記第2記録情報に対応した前記第1記録情報の再生が完了しているか否かを判定する判定手段とを備える。

[0041] 本発明の情報再生装置に係る実施形態によれば、その動作時には、例えばプロセッサ、復調器、光ピックアップ等により構成される再生手段により、実際の再生動作に先立って管理情報が、例えば、情報記録媒体の管理情報記録領域から読み出される。そして好ましくは、読み出された管理情報は、例えばプロセッサ、メモリ等により記憶されてもよい。

[0042] 次に、再生手段によって、第1記録情報、例えば、複数の第1記録情報のうち一つ、より具体的には、家庭向けパソコン用のゲームの第1ステージのコンテンツデータである一番目の第1記録情報の再生が実行される。

[0043] 続いて、再生手段によって一番目の第1記録情報の再生が完了した場合に、制御手段の制御下で、この一番目の第1記録情報に論理的又は物理的に関連付けられている、例えば、一番目の第2記録情報は、例えば、連続的な再生動作に伴って再生不可能となる、即ち、再生されると同時に消去される。

[0044] 続いて、例えば、連続再生時又は次回のディスク挿入時には、判定手段の制御下で、例えば、トラックジャンプ又はスキャン等を実行する再生手段によって再生回数

制限領域に記録された、例えば、一番目の第2記録情報の少量だけ、例えば、最小情報単位が再生不可能であることによって、一番目の第2記録情報が存在しないことが検知される。このことによって、再生専用領域に記録された、一番目の第1記録情報の再生が完了しているものとの判定が可能となる。

[0045] 更に、判定手段の制御下で、再生手段によって再生回数制限領域に記録された例えば、二番目の第2記録情報のうちの、例えば、最小情報単位が再生されると同時に消去可能であることによって、二番目の第2記録情報が存在することが検知される。このことによって、再生専用領域に記録された、例えば、第2ステージのコンテンツデータである二番目の第1記録情報の再生が未完了であるとの判定が可能となる。

[0046] これらの判定結果に基づいて、再生手段によって、この第2ステージのコンテンツデータである二番目の第1記録情報の再生から開始すればよいことが分かる。以下同様に、例えば、第NステージのコンテンツデータであるN番目の第1記録情報まで再生処理が可能とされる。このように二番目の第2記録情報については、該第2記録情報のうち、例えば、一の最小情報単位に係る再生及び判定を行った後にも、他の最小情報単位は、なお消去されることなく、次回に再生可能な状態で記録されている。

[0047] 以上より、本発明の情報再生装置は、当該情報記録媒体の再生時において、各第1記録情報に関連付けられていると共に、各第1記録情報の再生が完了したか否かを示す2値化されたフラグとしての役割を果たす各第2記録情報の存在の有無を検出することが可能となる。よって、情報再生装置は、再生回数に制限をかけつつ、第1記録情報における再生が完了しているか否かを比較的容易に判定することが可能となる。従って、例えば、利用者が、どのレベル、又は、どのステージまでのコンテンツデータの再生が完了したかを確実に或いは簡単に判定することが可能である。

[0048] 本発明の情報再生装置に係る実施形態の一態様では、前記判定手段は、再生用レーザ光が前記再生回数制限領域における記録トラックを横切る方向に移動するよう前記再生手段を制御し、前記再生用レーザ光の移動する時間内において、前記再生手段から得られる再生信号に基づいて、前記第2記録情報の存在の有無を検知する。

[0049] この態様によれば、判定手段の制御下で、再生手段は、例えば、ディスク状情報記

録媒体の半径方向に移動しつつレーザ光を照射する。よって、判定手段は、この再生手段から得られる再生信号に基づいて、より簡単に第2記録情報の存在の有無を検知することが可能である。

[0050] 本発明の情報再生装置に係る実施形態の他の態様では、前記判定手段は、前記再生手段が移動する際に横切る前記記録トラックの個数に基づいて、前記第2記録情報の存在の有無を検知する。

[0051] この態様によれば、判定手段は、再生手段が移動する際に横切る記録トラックの個数に基づいて、より高い精度で第2記録情報の存在の有無を検知することが可能となる。

[0052] 具体的には、判定手段の制御下で、再生手段が、再生回数制限領域において、例えば、再生用レーザをディスク状情報記録媒体の半径方向に照射することにより、記録トラックの個数が測定される。より具体的には、先ず、記録トラックは、例えば、第2記録情報に応じて、記録層の相変化によって形成される記録マークの列から構成されている。この記録トラックの接線方向に沿って再生用レーザを照射させるのではなく、例えば、記録トラックを垂直に横切る方向、即ち、ディスク状情報記録媒体の半径方向に再生用レーザを照射させることによって、再生回数制限領域における記録トラックの個数が測定される。尚、上述した記録トラックを垂直に横切る方向、即ち、ディスク状情報記録媒体の半径方向に再生用レーザが照射された再生回数制限領域の微小な領域に記録された少量の第2記録情報によって、前述した「最小情報単位」の一例が構成されている。そして、この記録トラックの個数の測定の度に少量の第2記録情報、即ち、最小情報単位が再生されると同時に消去される。

[0053] この態様では、前記判定手段は、前記第2記録情報を所定の順番に再生するよう前記再生手段を制御し、前記再生手段から得られる再生信号に基づいて、前記第2記録情報の存在の有無を検知するように構成してもよい。

[0054] このように構成すれば、例えば、第2記録情報のアドレスを示すセクタ番号の大きい方から小さい方へ向かう降順である所定の順番に、該第2記録情報を再生すると共に、消去すれば、的確且つ迅速に第2記録情報の存在の有無を検知することが可能となる。

- [0055] 更に、この態様では、前記所定の順番は大きいアドレスから小さいアドレスへ向かう降順であるように構成してもよい。
- [0056] このように構成すれば、例えば、第2記録情報のアドレスを示すセクタ番号の大きい方から小さい方へ向かう降順である所定の順番に、該第2記録情報を再生すると共に、消去すれば、よりの確且つ迅速に第2記録情報の存在の有無を検知することが可能となる。何故ならば、アドレスをサーチするときは目的とするアドレスより小さいアドレスをサーチし、それから通常再生して目的のアドレスを得るのが普通であるので、アドレスの大きい情報単位(例えば、1ECCブロック等)からアドレスの小さい情報単位へ向かう降順に再生すれば、かならず目的とするアドレスより小さいアドレスに記録された第2記録情報は消去されていないからである。仮に、逆にアドレスの小さい情報単位からアドレスの大きい情報単位へ向かう昇順に情報単位を検知(チェック)すると、その再生により第2記録情報が殆ど又は完全に消去されてしまう可能性があり、次の検知(チェック)時にサーチができないという不具合が生じてしまう。
- [0057] 本発明の情報再生装置に係る実施形態の他の態様では、前記判定手段は、前記再生が完了しているか否かを判定する場合に、前記第1記録情報の論理的な再生を行う順番で、前記第2記録情報の存在の有無を検知する。
- [0058] この態様によれば、例えば、ファイナルステージのコンテンツが記録されたN番目の第1記録情報からではなく、第1ステージのコンテンツが記録された一番目の第1記録情報から再生が完了しているか否かを判定する。即ち、第1ステージ、第2ステージ、…、ファイナルステージの順番に再生が完了しているか否かを判定する。これにより、例えば最後まで完了されることが無いファイナルステージのコンテンツが記録されたN番目の第1記録情報に対応する第2記録情報が、不用意に、最小情報単位ずつ消去され尽くすことを未然防止できる。
- [0059] (情報再生方法に係る実施形態)
以下、本発明の実施形態に係る情報再生方法について説明する。
- [0060] 本発明の情報再生方法に係る実施形態は、上述した本発明の情報記録媒体に係る実施形態(但し、その各種態様を含む)に記録された前記第1及び第2記録情報を再生するための再生手段を備えた情報再生装置における情報再生方法であって、

前記第1記録情報の再生後に、該第1記録情報に対応した前記第2記録情報を再生するように前記再生手段を制御する制御工程と、前記再生回数制限領域に記録されていた前記第2記録情報の存在の有無を検知し、前記第2記録情報に対応した前記第1記録情報の再生が完了しているか否かを判定する判定工程とを備える。

[0061] 本発明の情報再生方法に係る実施形態によれば、上述した本発明の情報記録装置に係る実施形態の場合と同様に、例えば、利用者が、情報記録媒体において、どのレベル、又は、どのステージまでのコンテンツデータの再生が完了したかを確実に或いは簡単に知ることが可能である。

[0062] 尚、本発明の情報記録方法に係る実施形態においても、上述した本発明の情報記録装置に係る実施形態についての各種態様と同様の態様を適宜採ることが可能である。

[0063] 本実施形態のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から明らかにされる。

[0064] 以上説明したように、本発明の情報記録媒体に係る実施形態によれば、第1記録情報が再生不可能にならないように記録されている再生専用領域と、第2記録情報が再生不可能となるように記録されている再生回数制限領域とを有し、第2記録情報が第1記録情報に関連付けられているので、第2記録情報の存在の有無を検知するだけで、第1記録情報の再生が完了したか否かを判定することででき、当該情報記録媒体の全体について再生の進行状況を判定することが可能である。本発明の情報再生装置及び方法に係る実施形態によれば、再生手段、制御手段及び工程、並びに、判定手段及び工程を備えているので、第2記録情報の存在の有無を検知するだけで、第1記録情報の再生が完了したか否かを判定することででき、情報記録媒体の全体について再生の進行状況を判定することが可能である。

[0065] 特に、本発明の情報記録媒体に係る実施形態によれば、例えば、複数の第1記録情報が夫々再生動作に伴って再生不可能にならないように記録されている再生専用領域と、複数の第2記録情報が夫々所定回数の連続的な再生動作に伴って再生不可能となるように記録されている再生回数制限領域とを有する情報記録媒体であって、これら複数の第2記録情報は夫々、これら複数の第1記録情報のうち対応する一

つに対して関連付けられていると共に、非連続的な再生動作によって再生且つ消去可能である最小情報単位を複数含んでいるので、第2記録情報の存在の有無を検知するだけで、第1記録情報の再生が完了したか否かを判定することででき、当該情報記録媒体の全体について再生の進行状況を判定することが可能である。加えて、本発明の情報記録媒体に係る実施形態の一態様では、例えば、これら複数の第2記録情報は夫々、再生回数制限領域の一部としてまとまった部分領域に記録されており、これら部分領域は夫々、再生専用領域によって相互から分断されているので、第2記録情報の存在の有無を検知するだけで、第1記録情報の再生が完了したか否かを比較的容易に判定することででき、当該情報記録媒体の全体について再生の進行状況を判定することが可能である。

実施例

[0066] (情報記録媒体)

次に図1から図6を参照して、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクにおける記録領域の構造及び物理的特性について、詳細に説明する。

[0067] 先ず図1を参照して、本実施例に係る光ディスクの基本構造について説明する。ここに図1は、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクの基本構造を示し、上側部分は複数の記録領域を有する光ディスクの概略平面図であり、これに対応付けられる下側部分は、その径方向における記録領域構造の図式的概念図である。

[0068] 図1に示すように、光ディスク100は、例えば、DVDと同じく直径12cm程度のディスク本体上の記録面に、センターホール1を中心として内周側から外周側に向けて、本実施例に係るリードインエリア101、データゾーン102及びリードアウトエリア103が設けられている。そして、各記録領域には、例えば、センターホール1を中心にスパイラル状或いは同心円状に、例えば、グルーブトラック及びランドトラック等のトラック10が交互に設けられている。このトラック10上には、データがECCブロック11という単位で分割されて記録される。ECCブロック11は、記録情報がエラー訂正可能なプリフォーマットアドレスによるデータ管理単位である。尚、本発明の光ディスク100は、1層構造でなくてもよい。2層片面、即ち、デュアルレイヤー又は1層両面、即ち、ダブルサイドであってもよい。

- [0069] 本実施例に係る光ディスクは、物理的特性の観点から分類した2種類の記録領域、より詳細には、再生回数制限領域150及び再生専用領域160を併せ持つハイブリッド型光ディスクとして構築されている。
- [0070] 再生回数制限領域150においては、記録情報(即ち、本願発明に係る「第2記録情報」)が、例えば記録層の相変化による記録マークとして記録されており、一回又はある制限された複数回だけ再生用レーザの照射による記録情報の再生が可能である。それと同時に該一回又はある制限された複数回の再生用レーザの照射による再生によって記録情報が消去される。更に消去後に再び記録用レーザの照射による記録情報の再記録が可能である。
- [0071] 他方で、再生専用領域160においては、記録情報(即ち、本願発明に係る「第1記録情報」)が、例えばエンボスピットとして記録されており、物理的に何度でも再生用レーザの照射による記録情報の再生が可能であるROM型光ディスクとしての性質が有される。尚、再生回数制限領域150と再生専用領域160との配置については、例えば、ピット毎、ECCブロック毎といった極めて細かい単位で混在させてもよいし、例えば、光ディスク100の内周側寄りと外周側寄りとのなど極めて粗い単位で混在させてもよい。
- [0072] 以下に説明するように、映像情報や音楽情報等のコンテンツ情報を記録する領域は概ね再生専用領域160とされ、係るコンテンツ情報の再生を制御する情報を記録する領域の少なくとも一部分は再生回数制限領域150とされる。即ち、このような構成とすることで、所定回数の再生により再生不可能とされた光ディスク100に対して、比較的小さい領域を占める再生回数制限領域150のみに情報を再記録すれば、再び、再生可能な状態に戻すことが可能となる。従って、リサイクルを容易とする上で有利である。但し、再生回数制限領域150が占める領域を広げることは任意であり、極端な場合には、再生専用領域160を殆ど又は完全に無くして、且つ殆ど又は完全に再生回数制限領域150ばかりとしてもよい。尚、本実施例に係る「記録マーク」とは、再生回数制限領域150において、再生回数が制限された記録情報(即ち、本発明に係る「第2記録情報」)を担持する記録マークの他に、再生回数制限領域150において、NULLデータ等の情報に意味を持たせない「ダミーの記録マーク」を含む趣旨で

ある。

[0073] 次に図2を参照して、本発明の実施例に係る光ディスクの主に再生回数制限領域における記録層の物理的特性について説明する。この物理的特性は、より具体的には、再生回数制限領域の記録層において記録情報が記録された記録マークが再生用レーザの照射によって消去可能となる特性である。ここに、図2は、本発明の実施例に係る光ディスクの再生回数制限領域における記録層の再生パワー範囲、消去パワー範囲及び記録パワー範囲の一具体例を示したグラフ図である。図2において、縦軸は、レーザのパワーの値を、単位をmW(ミリワット)として示し、横軸は、実施例に係る光ディスクのレーザの種類(図2中、左側から再生用、消去用及び記録用レーザ)を示す。

[0074] 本発明の実施例に係る光ディスクの記録層は、図2に示されるように、再生パワー範囲が原則として0.7mW以下となるように形成されている。更に、消去パワー範囲と再生パワー範囲とを重ねるために、再生パワー範囲が0.2mW以上であり且つ0.7mW以下となるように、記録層は形成されてもよい。記録層は、消去パワー範囲が、0.2mW以上であり且つ1.0mW以下となるように形成され、記録パワー範囲が、0.7mW以上であり且つ2.0mW以下となるように形成されている。

[0075] このように、本発明の実施例に係る光ディスクは、その再生回数制限領域に関しては、例えば、DVD-ROM等の再生専用メディアを再生するときに推奨されている、再生パワー範囲と実施例に係る消去パワー範囲とが重なった範囲内にあるパワーを有するレーザを、再生用レーザとして照射することで再生を行えば、記録情報を再生すると同時に消去することが可能となる。尚、記録情報を1回から数回の再生によって、消去されるようにしてもよい。物理的特性の観点からは、再生用レーザが照射されることにより、記録層を、記録マークが形成され、反射率が低いアモルファス状態から、反射率がある程度高い結晶化状態へ相変化させることが可能となる。

[0076] 特に、再生パワー範囲と消去パワー範囲とが、例えば、50%以上の割合で重なっていてもよい。また、消去パワー範囲が、再生パワー範囲を包含していてもよい。

[0077] また例えば、市販のDVD-R/W等の書き換え型情報記録媒体、又は例えばDVD-R等の追記型情報記録媒体の記録層の記録パワー範囲と本実施例に係る光ディ

スクの記録層の記録パワー範囲は重なっていない。従って、市販されている書き換え型又は追記型情報記録媒体のライターによって本実施例に係る光ディスクに記録することはできない。このため、光ディスクの提供者が意図しないような、記録情報の再記録が行われ、制限をかけた筈の再生回数を超えた不正な再生を未然防止できる。他方で、光ディスクの回収者(例えば、提供者)は、図2に示した如き記録用レーザの照射によって記録情報を再記録することができ、光ディスクの再利用が可能となる。

[0078] 次に、図3を参照して本発明の実施例に係る光ディスクにおける再生専用領域の一例を構成するリーダブルエンボスエリア及び再生回数制限領域の詳細な物理構造について説明する。ここに、図3は本発明の実施例に係る光ディスクの一部を、光ディスクの記録面側から見た図式的拡大斜視図である。

[0079] 図3に示されるように、本実施例に係る光ディスク100は、基板32と、基板32上に積層された上に、記録層30、反射層31及び保護層33とを備えて構成されている。尚、これらの層の他、記録層30の上部や下部に誘電体層等が配置されてもよいし、接着層等から構成される保護層33の下層側にカバー基板等が貼り付けられてもよい。

[0080] 基板32には、その表面全域(図3中、下側の表面全域)に、グルーブトラックG及びランドトラックLがエンボス加工等により形成されている。リーダブルエンボスエリアEA内におけるグルーブトラックG上には、エンボスピットEP及びエンボススペースESがエンボス加工により形成されている。他方で、再生回数制限領域150内におけるグルーブトラックG上には、記録マーク20が記録層30に形成されている。記録マーク20は、記録用レーザを照射することで、相変化によるピット(相変化により黒くされたピット)として構成されている。反射層31は、エンボス加工された基板32に成膜された記録層30上に直接又は不図示の誘電体層或いは絶縁膜を介して成膜された、例えばAl(アルミニウム)膜等である。

[0081] 光ディスク100は、再生回数制限領域150については、記録層30を備えた相変化型ディスクの一種として構成されている。この記録層30の一部に記録マーク20が形成されることで、データが再生と共に消去可能に記録される。より詳細には、反射率の大きい結晶状態の記録層30にレーザビームが照射され、部分的に記録層30が融

解されると共に、急速に冷やされる。このことにより、記録層30が部分的にアモルファス状態にされることで、反射率を小さくさせることができる。このようにアモルファス状態にされた記録層30の一部に記録マーク20が形成される。他方、アモルファス状態の記録層30にレーザビームが照射され、部分的に記録層30が融解されると共に、ゆっくりと冷やされる。このことにより、記録層30が結晶状態に戻されることで、反射率を大きく戻すことができる。即ち、データが消去可能となる。

[0082] 他方、光ディスク100は、リーダブルエンボスエリアEAについては、記録層30の存在とは無関係にエンボスピットEPを備えたROM型ディスクの一種として構成されている。より具体的には、ポリカーボネート製の基板32にはレーザ光等のビームを誘導するためのガイド用トラックとしてのグルーブトラックGが形成されている。尚、この基板32において、隣り合ったグルーブトラックGとグルーブトラックGとの間の領域をランドトラックLと呼ぶ。グルーブトラックG及びランドトラックLとの呼び名は、ベースとしての基板32から見て凹部をグルーブトラックGと呼び、凸部をランドトラックLと呼んでいることを付記しておく。即ち、光ピックアップの側(即ち、図3中で上側)から見ると、グルーブ(溝)が凸状部に相当し、ランド(丘)が凹状部に相当する。

[0083] このように本実施例では、光ディスク100は、再生回数制限領域150については相変化型ディスクの一種として構成され且つ再生専用領域の一例であるリーダブルエンボスエリアEAについてはROM型ディスクの一種として構成され、全体としてハイブリッド型ディスクとして構成されている。尚、本実施例では、リーダブルエンボスエリアEAにも、再生回数制限領域150と同一の記録層30に形成されると共に、再生回数制限領域150と同一の記録膜が蒸着されていてもよい。このようにリーダブルエンボスエリアEAに形成された記録層30については、相変化による情報の記録を行わないようにすれば、記録層30の存在がエンボスピットEPの再生に対して悪影響を及ぼすことはない。逆に、このように記録層30をリーダブルエンボスエリアEAにも形成するのであれば、基板32の表面全域に記録層30を成膜すれば、その後の部分的な記録層30の除去や剥離等を行う必要もないので、製造上便利である。この場合でも再生時は一定光量の消去モードと等価なので、記録マーク20が作られず、不具合はない。

- [0084] 特に、図3においては便宜上図示していないが、光ディスク100においては、好ましくは、グルーブトラックGをディスクの回転速度に対応する周波数でウォブリングさせている。このウォブリングされたグルーブトラックGは、後述されるランドプリピットと同様に、光ディスク100を出荷する前に予め形成されるものである。そして、光ディスク100に記録情報、即ち、プリ情報以外の本来記録すべき画像情報等の情報を記録する際には、後述される情報記録再生装置によってこのグルーブトラックGのウォブリング周波数を抽出することにより光ディスク100を所定の回転速度で回転制御するとよい。
- [0085] また特に、ランドトラックLにはプリ情報に対応する図示しないランドプリピットが形成されていてもよい。このランドプリピットは一般に光ディスク100を出荷する前に予め形成されているものである。また、このランドプリピットを検出することにより予めプリ情報を取得し、それに基づいて記録光としてのレーザ光の最適出力等が設定されると共に、記録情報を記録すべき光ディスク100上の位置を示すアドレス情報等が取得され、このアドレス情報に基づいて記録情報が対応する記録位置に記録される。
- [0086] 次に、図4から図6を参照して本発明の実施例に係る光ディスクにおける、再生回数制限領域及び再生専用領域等の記録領域の構造及びそれら記録領域に記録された情報及びデータについて説明する。ここに、図4は、本発明の実施例に係る光ディスクの記録領域の基本構造、再生専用領域及び再生回数制限領域を示した図式的構造図である。尚、図4中の左側が光ディスクの内周側であり、図4中の右側が光ディスクの外周側である。図5は、本発明の実施例に係る光ディスクの記録面におけるトラックカウントの方向を示した外観斜視図である。図6は、本発明の他の実施例にかかる再生回数制限領域に記録された第2記録情報の状態を示す概念図である。
- [0087] 先ず、図4に示すように、光ディスク100の記録領域には、その最も内周側にリードインエリア101が存在し、リードインエリア101の外周側に隣接してデータゾーン102が存在し、データゾーン102の外周側に隣接してリードアウトエリア103が存在する。
- [0088] リードインエリア101及びリードアウトエリア103には、データの記録及び再生を制御又は管理するための例えば、制御情報又は管理情報等の各種情報が記録される。ここに、本実施例に係る「データ」とは、再生又は実行の主たる対象となるデータを

いい、例えば、画像データ、音声データ、文書データなどのコンテンツデータや、コンピュータプログラム用のデータなどである。制御情報は、データゾーン102への記録及び再生を制御する情報であり、例えば、情報記録媒体の属性や種類などを示す情報、データのアドレス管理をするための情報、例えばディスクドライブ等の情報記録再生装置の記録及び再生動作を制御するための情報などである。リードインエリア101内部の外周側には、コントロールデータエリア101Aが設けられている。コントロールデータエリア101Aは、データゾーン102への記録及び読取を制御する制御情報を記録するための領域である。

[0089] データゾーン102には、前述したデータ又はユーザデータが記録される。データゾーン102はデータを記録するための主たる領域である。より具体的には、データゾーン102内部の内周側から外周側へ向けて、ファイル管理情報記録エリア102A、第1データゾーン及び第1バンドゾーン、第2データゾーン及び第2バンドゾーン、…並びに、第Nデータゾーン及び第Nバンドゾーンが設けられている。ファイル管理情報記録エリア102Aには、例えば、ファイルシステム若しくは、記録領域の論理又は物理ブロックごとに記録又は未記録の状態を示すスペースビットマップ情報等が記録される。第1データゾーン及び第1バンドゾーン、第2データゾーン及び第2バンドゾーン、…、第Nデータゾーン及び第Nバンドゾーンについては後述される。

[0090] 以上説明した、情報記録媒体に記録される制御情報及び管理情報とデータとはそれらの内容に応じて常に明確に区別できるものではない。しかし、制御情報及び管理情報は主として例えばディスクドライブ等の情報記録再生装置の動作制御に直接的に用いられる情報であるのに対し、データは情報記録再生装置では主として単なる記録又は再生の対象となるだけのデータであり、主として例えばバックエンド又はホストコンピュータのデータ再生処理ないしプログラム実行処理において用いられるデータである。このような性質の違い等に応じて、データはデータゾーン102に記録され、制御情報及び管理情報は、リードインエリア101内部のコントロールデータエリア101A、リードアウトエリア103、又はデータゾーン102内部のファイル管理情報記録エリア102Aに記録される。

[0091] 先ず、データゾーン102内部のファイル管理情報記録エリア102A、リードインエリ

ア101及びリードアウトエリア103内部のすべての領域は、例えば、エンボスピットが形成された再生専用領域160として構成され、これらの領域には、本発明に係る「第1記録情報」の一例を構成するユーザデータ等が記録されている。

[0092] 次に、本実施例では特に、データゾーン102内部の第1バンドゾーン150-1から第Nバンドゾーン150-Nの領域は、例えば、記録マークが形成された再生回数制限領域150として構成されている。これらの第1バンドゾーン150-1から第Nバンドゾーン150-Nの領域には、本発明に係る「第2記録情報」の一例を構成する第1バンド50-1から第Nバンド50-N(但し、Nは2以上の自然数)が夫々、記録層における記録マークの形成により記録されている。第1バンド50-1から第Nバンド50-Nは、例えば、NULLデータ等の情報を持たないダミーの記録情報でもよい。或いは、例えば、文字、模様及び例えば、卒業証書やクリア画面等の画像情報のディスプレイにおける表示並びに音楽の再生のためのデータ記録情報でもよい。後者の場合、第1バンド50-1から第Nバンド50-Nは、例えば音楽が再生されると同時に消去されることができるので、時間の節約が可能となる。

[0093] 他方、データゾーン102内部の第1データゾーン160-1から第Nデータゾーン160-Nの領域は、例えば、エンボスピットが形成された再生専用領域160として構成されている。これらの第1データゾーン160-1から第Nデータゾーン160-Nの領域には、本発明に係る「第1記録情報」の一例を構成する第1データ60-1から第Nデータ60-Nがエンボスピットの形成により記録されている。これらの第1データ60-1から第Nデータ60-Nは、例えば、教育用コンテンツに応用された場合には、例えば、初級、中級、上級等の学習段階に合わせたコンテンツデータでもよい。或いは、家庭向けパソコン用のゲームが記録されているディスクに応用された場合には、例えば、第1、第2、…、第Nステージ等の階層レベルに対応するコンテンツデータでもよい。

[0094] 本実施例では、特に、これら第1バンドゾーン150-1から第Nバンドゾーン150-Nの領域に記録されている第1バンド50-1から第Nバンド50-Nは夫々、第1データ60-1から第Nデータ60-Nのうち対応する一つに対して論理的又は物理的に関連付けられている。ここに、論理的関連付けとは、再生及び記録に際して、例えば、データ(60-1等)が記録されたデータゾーン(160-1等)と、これらのデータに対応するバ

ンド(50-1等)が記録されたバンドゾーン(150-1等)の領域とを、両方の領域に割り付けられた論理的なアドレスに基づいて関連付けることである。具体的には、例えば、第1データ60-1から第Nデータ60-Nの識別番号と、第1データゾーン160-1から第Nデータゾーン160-Nのアドレスとが登録されたテーブル等が、管理情報等に登録されている。他方、第1バンド50-1から第Nバンド50-Nの識別番号と、第1バンドゾーン150-1から第Nバンドゾーン150-Nのアドレスとが登録されたテーブル等が、同じ管理情報等に登録されている。よって、第1バンド50-1から第Nバンド50-Nは夫々、第1データ60-1から第Nデータ60-Nのうち対応する一つに対して論理的に関連付けることが可能となる。或いは、第1データゾーン160-1から第Nデータゾーン160-Nの識別番号と、それらの各アドレスとが登録されたテーブル等が、管理情報等に登録されている。他方、第1バンドゾーン150-1から第Nバンドゾーン150-Nの識別番号と、それらの各アドレスとが登録されたテーブル等が、管理情報等に登録されている。よって、第1バンド50-1から第Nバンド50-Nが記録された第1バンドゾーン150-1から第Nバンドゾーン150-Nは夫々、第1データ60-1から第Nデータ60-Nが記録された第1データゾーン160-1から第Nデータゾーン160-Nのうち対応する一つに対して論理的に関連付けることが可能となる。

[0095] 他方、ここに、物理的関連付けとは、再生及び記録に際して、複数のデータのうちの一つが記録されたデータゾーンの領域と、このデータに対応するバンドが記録されたバンドゾーンの領域とを、記録領域の物理的な構造に基づいて関連付けることである。具体的には、第1データゾーン160-1の開始部の前又は終端部の後が第1バンドゾーン150-1とされており、第2データゾーン160-2の開始部の前又は終端部の後が第2バンドゾーン150-2とされており、第Nデータゾーン160-Nの開始部の前又は終端部の後が第Nバンドゾーン150-Nとされているという具合に、一定規約に従って、バンドゾーンを特定すれば、これに物理的に対応するデータゾーンが特定可能になることになる。よって、第1バンド50-1から第Nバンド50-Nは夫々、第1データ60-1から第Nデータ60-Nのうち対応する一つに対して物理的に関連付けることが可能となる。

[0096] 上述した論理的又は物理的関連付けのいずれの場合にせよ、複数のバンドのうち

の一つのバンド、例えば、第1バンドが、複数のデータのうちのどの一つのデータ、例えば、第1データに関連付けられているかは、例えば管理情報内や情報記録装置のメモリ内に登録されており、例えば、第1データの再生時には、既知とされる。

[0097] 更に本実施例では特に、複数のバンド(50-1等)は夫々、非連続的な再生動作によって再生且つ消去可能である最小情報単位を複数含む。ここで、「非連続的な再生動作」とは、再生用レーザ光がトラックを垂直に横切る方向に移動しながら再生する動作のことをいう。また、「最小情報単位」とは、再生且つ消去可能である複数のバンド(50-1等)の少量な大きさの構成単位を指す。より具体的には、図5に示されるように、トラックの接線方向に沿って再生用レーザを照射させるのではなく、トラックを垂直に横切る方向、即ち、光ディスク100の半径方向に再生用レーザが照射される、例えば、第1バンドゾーン150-1の微小な領域に記録された少量の第1バンド50-1である。そして、本発明に係る「記録トラックの個数」の測定の度にこの最小情報単位が再生されると同時に消去される。

[0098] 以上のように構成されているため当該情報記録媒体の再生時には、複数のデータ(60-1等)のうち一つの再生が完了すると、このデータに対して関連付けられているバンド(50-1等)は、連続的な再生動作に伴って再生不可能となる、即ち、再生されると同時に消去される。例えば、家庭向けパソコン用のゲームの第1ステージのコンテンツデータである第1データゾーンに記録された第1データ60-1の再生が完了した場合には、この第1データ60-1に論理的又は物理的に関連付けられた、第1バンドゾーンに記録された第1バンド50-1が、連続的な再生動作に伴って再生不可能とされる。

[0099] ここで特に第1バンド50-1は、非連続的な再生動作によって再生且つ消去可能である最小情報単位を複数含むので、連続再生時又は次回のディスク挿入時には、トラックジャンプ又はスキップ等の非連続的な再生動作によって、例えば、第1バンドゾーン150-1に記録された第1バンド50-1の少量だけ、即ち、最小情報単位が再生不可能であることによって、第1バンド50-1が存在しないことが検知される。このことによって、例えば、第1ステージのコンテンツデータである第1データ60-1の再生が完了しているものの判定が可能となる。

- [0100] 更に、例えば、トラックジャンプ等の非連続的な再生動作によって第2バンドゾーン150-2に記録された第2バンド50-2の最小情報単位が再生されることによって、第2バンド50-2が存在することが検知される。このことによって、第2データゾーン160-2の領域に記録された、例えば、第2ステージのコンテンツデータである第2データ60-2の再生が未完了であるとの判定が可能となる。
- [0101] そこで、この例えば、第2ステージのコンテンツデータである第2データ60-2の再生から開始すればよいことが分かる。以下同様に、例えば、第Nステージのコンテンツデータである第Nデータ60-Nまで再生処理が可能とされる。
- [0102] 以上のように、光ディスク100の再生時において検出される第1バンド50-1から第Nバンド50-Nの存在の有無は、第1データ60-1から第Nデータ60-Nの再生が完了したか否かを示す2値化されたフラグとしての役割を果たす。よって、再生回数に制限をかけつつ、第1データ60-1から第Nデータ60-Nにおける再生が完了しているか否かを、情報再生装置において比較的容易に検出或いは判定することが可能となる。従って、例えば、利用者が、どのレベル、又は、どのステージまでのコンテンツデータの再生が完了したかを確実に或いは簡単に判定することが可能である。
- [0103] また、本実施例では、特に、第1データ60-1から第Nデータ60-Nが記録された第1データゾーン160-1から第Nデータゾーン160-N並びに第1バンド50-1から第Nバンド50-Nが記録された第1バンドゾーン150-1から第Nバンドゾーン150-Nは、基本的には、第1データ60-1から第Nデータ60-Nの再生の順番に従って、例えば、光ピックアップ等の動作における時間的空間的局所性に基づいて内周側から外周側へと交互に配置されてもよい。従って、未完了である可能性が、当該光ディスク100の再生完了の最後まで高い第Nデータ60-Nに近いデータほど、ステージが完了しているか否かのトラックジャンプによる再生用レーザ光の照射の機会は少なくなる。このため、未完了である可能性が最後まで高い第Nデータ60-N及び第Nバンド50-Nやこれに近いデータに対して、不必要に再生用レーザ光を照射することで、当該光ディスク100の再生完了前に、第Nデータ60-N及び第Nバンド50-Nやこれに近いデータがフラグとして利用し尽くされる事態を未然防止できる。但し、第1データ60-1から第Nデータ60-Nの用途や目的に応じて任意に配置することができる。

- [0104] 加えて本実施例によれば、相対的に大量のデータ(60-1等)についてはそのまま維持されているので、一旦再生の完了を判定し、再生が不可能とされた後に、回収者等により、相対的に少量のバンド(50-1等)を再び記録するだけで、再び通常の光ディスクプレーヤや光ディスクレコーダなどによって、光ディスク100に記録されたコンテンツデータ等の第1データ60-1から第Nデータ60-Nを正常に階層レベルごとに再生することが可能となり、非常に効率良く当該情報記録媒体の全体について再利用可能となる。
- [0105] また、本実施例では、第1バンドゾーン150-1から第Nバンドゾーン150-Nにおいては複数回記録が行われるという性質を鑑みるとグループがあったほうが好ましい。他方、本実施例では、第1バンドゾーン150-1から第Nバンドゾーン150-Nは、例えば10トラック等であるので、不連続のある程度小さなデータ量が記録されることを鑑みるとグループはないほうが好ましい。
- [0106] 尚、本実施例では、例えば、後述される光ピックアップ等の再生手段、及び、例えばCPU等の判定手段によって、非連続的な再生動作で再生回数制限領域150に記録された、例えば、第1バンド50-1等の第2記録情報の存在の有無を検知(チェック)するようにしたが、図6に示されるように、第2記録情報を例えば、セクタ番号等のアドレスの大きい情報単位(例えば1ECCブロック)からアドレスの小さい情報単位へ向かう降順に再生し、その再生信号に基づき、第2記録情報の存在の有無を検知することができる。より詳細には、最初の第2情報単位の検知(チェック)時には、図6中の“丸印(1)”で示された情報単位にサーチして第2記録情報の存在の有無を検知し、その次に第2情報単位を検知(チェック)する際には、図6中の“丸印(2)”で示された情報単位にサーチして第2記録情報の存在の有無を検知するのが望ましい。その理由としては、アドレスをサーチするときは目的とするアドレスより小さいアドレスをサーチし、それから通常再生して目的のアドレスを得るのが普通であるので、アドレスの大きい情報単位からアドレスの小さい情報単位へ向かう降順に再生すれば、かならず目的とするアドレスより小さいアドレスに記録された第2記録情報は消去されていないからである。仮に、逆にアドレスの小さい情報単位からアドレスの大きい情報単位へ向かう昇順に情報単位を検知(チェック)すると、その再生により第2記録情報が殆

ど又は完全に消去されてしまう可能性があり、次の検知(チェック)時にサーチができないという不具合が生じてしまう。

[0107] (情報再生装置)

次に図7を参照して、本発明の実施例に係る光ディスクの情報再生装置について説明する。ここに、図7は本発明の実施例に係る光ディスクの情報再生装置の全体構成を示すブロック図である。

[0108] 情報再生装置200は、光ディスク100、本発明に係る「再生手段」の一例を構成する光ピックアップ202、スピンドルモータ203、ヘッドアンプ204、総和生成回路210、ピットデータ復調回路211、ピットデータ訂正回路212、バッファ213、インターフェース214、プッシュプル信号生成回路220、ローパスフィルタ221、サーボユニット222、及び、本発明に係る「制御手段」及び「判定手段」の一例を構成するCPU (Central Processing Unit) 300を備えて構成されている。

[0109] 光ディスク100には、第1クロック信号CK1に同期したピットデータDPが記録マーク20の長短によって記録されている。RF再生信号成分の第1クロック信号CK1は、前述の光ディスク100の各種実施例で説明したように、ウォブリング又はアンリーダブルエンボス等に応じて、ほぼ一定周期で変動する光ディスク100のRF再生信号成分から、当該情報再生装置200により生成可能な信号であり、本実施例では、ピットデータ復調回路211により生成される。尚、本実施例では、記録マーク20はピットとも解釈でき、トラックはこのピット列によって構成される。

[0110] 情報再生装置200は、より具体的には、光ディスク100に対して再生ビームを照射するとともに反射光に応じた信号を出力する光ピックアップ202と、光ディスク100の回転を制御するスピンドルモータ203と、サーボユニット222を備える。サーボユニット222には、第1クロック信号CK1及びピット同期信号SYNCpが供給される。サーボユニット222は、これらの信号に同期して、スピンドルモータ203の回転を制御するスピンドルサーボ、光ピックアップ202の光ディスク100に対する相対的位置制御であるフォーカスサーボ及びトラッキングサーボを実行する。

[0111] 光ピックアップ202は、再生ビームを照射するレーザーダイオード、図示しない4分割検出回路を備える。4分割検出回路は、再生ビームの反射光を図7の上方に示す

領域1A、1B、1C、1Dに4分割し、各領域の光量に応じた信号を各々出力する。ヘッドアンプ204は、光ピックアップ202の各出力信号を各々増幅し、領域1Aに対応する分割読取信号1a、領域1Bに対応する分割読取信号1b、領域1Cに対応する分割読取信号1c、及び領域1Dに対応する分割読取信号1dを出力する。

[0112] 総和生成回路210は、分割読取信号1a、1b、1c、及び1dを加算して、総和読取信号SRFを出力する加算回路からなる。なお、総和読取信号SRFは、記録マークの長短を表す信号である。

[0113] ピットデータ復調回路211は、総和読取信号SRFに基づいてピットデータDPを再生すると共に第1クロック信号CK1を生成する。より具体的にはピットデータ復調回路211は、ピット同期信号SYNCPを基準位置として、再生されたピットデータDPを所定のテーブルを用いて復調して再生データを生成する。例えば、変調方式としてEFM変調が採用される場合には、14ビットのピットデータDPを8ビットの再生データに変換する処理が施される。そして、再生データの順序を予め定められた規則に従って並べ換えるデスクランブル処理が実行されて、処理済の再生データが出力される。

[0114] このようにして得られた再生データは、ピットデータ訂正回路212へ供給され、そこで、エラー訂正処理や補間処理等が施された後、バッファ213に記憶される。インターフェース214はバッファ213に記憶されたデータを順次読み出して所定の出力形式に変換して外部機器へ出力する。

[0115] プッシュプル信号生成回路220は、 $(1a + 1d) - (1b + 1c)$ を算出して、プッシュプル信号を生成する。成分 $(1a + 1d)$ は、読取方向に対して左側の領域1A及び1Dに対応する一方、成分 $(1b + 1c)$ は、読取方向に対して右側の領域1B及び1Cに対応する。プッシュプル信号の値は再生ビームとピットの相対的な位置関係を表している。

[0116] プッシュプル信号はローパスフィルタ221を介してサーボユニット222へ出力される。サーボユニット222は、プッシュプル信号に基づいてトラッキング制御を実行する。

[0117] CPU300は、図示しないバス等を介して接続され、各回路又は手段等に指示を行うことで、情報再生装置200全体の制御を行う。通常、CPU300が動作するためのソフトウェアは、図示しないメモリ等に格納されている。

[0118] (情報再生装置による再生動作の流れ)

次に図8を参照して、本発明の実施例に係る光ディスクの情報再生装置による再生動作の流れについて詳細に説明する。

[0119] 先ず、図8を参照して本発明の実施例に係る光ディスクの再生処理の流れについて説明する。ここに、図8は本発明の実施例に係る情報再生装置による光ディスクの再生動作を示したフローチャート図である。

[0120] 先ず、図8に示されるように、情報再生装置において、プレイモードになると、CD、DVD-Video、DVD-ROM、DVD-R又はDVD-RW等の光ディスクの種類が判別される(ステップS100)。尚、ここでは、DVDフォーマット(ビデオ)の本発明の実施例に係る光ディスクが挿入されていると仮定する。

[0121] 次に、記録情報等を認識することが可能であるかどうか判定される(ステップS110)。ここで、記録情報等を認識することが可能な場合(ステップS110:Yes)、コントロールデータが読み込まれ、再生動作に必要な基本情報が読み込まれる(ステップS120)。

[0122] 他方、ステップS110の判定の結果、記録情報等を認識することが可能でない場合(ステップS110:No)、情報再生装置による再生動作は終了する。

[0123] 続いて、ファイルシステムがファイル管理情報記録エリアから読み込まれる(ステップS130)。

[0124] 続いて、変数“n”に“1”が代入される(ステップS140)。

[0125] 次に、変数“n”は定数“N”より大きいかが判定される(ステップS150)但し定数“N”は自然数とする。ここで、変数“n”は定数“N”より大きくない場合、即ち、変数“n”は定数“N”と等しいか又は小さい場合には(ステップS150:No)、トラックの個数の測定(以下適宜、トラックカウント(TC:Track Count)と称する。)により、第1バンドゾーンに第1バンドが記録されているか否か、即ち、第1バンドゾーンに記録されたトラックの個数が所定数だけ存在するか否かが検知される(ステップS160)。ここで、所定数のトラックが存在した場合(ステップS160:Yes)、第1バンドゾーンに第1バンドが記録されているので、第1バンドに論理的又は物理的に関連付けられた第1データの再生が完了していないことを意味するので、第1データを再生すべきか否かが判定

される(ステップS170)。具体的には、家庭向けパソコン用のゲームが記録されているディスクに応用された場合には、第1ステージの階層レベルに対応するコンテンツデータである第1データを再生すべきかが判定される。ここで、第1データを再生すべき場合(ステップS170:Yes)、第1データの再生が開始される(ステップS180)。

[0126] 続いて、第1データの再生が完了したか否かが判定される(ステップS190)。ここで、第1データの再生が完了した場合(ステップS190:Yes)、第1データに論理的又は物理的に関連付けられた第1バンドゾーンに記録された第1バンドが再生されると同時に消去される(ステップS200)。

[0127] 他方、ステップS170の判定の結果、第1データを再生すべきでない場合(ステップS170:No)、ステップS190の判定の結果、第1データの再生が完了していない場合(ステップS190:No)、並びに、ステップS200の第1バンドが再生されると同時に消去された場合、ディスクを排出すべきか否かが判定される(ステップS210)。ここで、ディスクを排出すべきである場合(ステップS210:Yes)、情報再生装置による一連の再生動作は終了する。

[0128] 以下、 $n = "2"$ から $"N"$ までのループ、即ち、繰り返し処理である。

[0129] 即ち、所定数のトラックが存在しない場合(ステップS160:No)、次のバンドに対して、トラックカウントを行うために、変数 n は $"1"$ だけ加算、インクリメントされる(ステップS220)。例えば、第1バンドに所定数のトラックが存在しない場合、第1バンドゾーンに第1バンドが記録されていないので、第1バンドに論理的又は物理的に関連付けられた第1データの再生が完了していることを意味するので、次の第2バンドに対して、トラックカウントを行うために、変数 n は $"1"$ だけ加算、インクリメントされ、 $n = 1 + 1 = 2$ となる(ステップS220)。

[0130] 同様に、ディスクを排出すべきでない場合も(ステップS210:No)、次のバンドに対して、トラックカウントを行うために、変数 n は $"1"$ だけ加算、インクリメントされる(ステップS220)。

[0131] 次に、変数 n が定数 N より大きくなるか否かが判定される(ステップS150)。ここで、変数 n が定数 N より大きくならない場合(ステップS150:No)、ステップS160以降の処理が繰り返し行われる。

[0132] 他方、変数“n”が定数“N”より大きくなる場合(ステップS150:Yes)、情報再生装置による一連の再生動作は終了する。

[0133] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う情報記録媒体、情報再生装置及び方法もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

[0134] 本発明に係る情報記録媒体、情報再生装置及び方法は、例えばレーザ光を照射することによって記録及び再生可能な光ディスク等の情報記録媒体、並びにこのような情報記録媒体を再生するための情報再生装置及び方法等に利用可能である。

請求の範囲

- [1] 第1記録情報が再生動作に伴って再生不可能にならないように記録されている再生専用領域と、第2記録情報が所定回数の再生動作に伴って再生不可能となるように記録されている再生回数制限領域とを有する情報記録媒体であって、
前記第2記録情報が前記第1記録情報に関連付けられていることを特徴とする情報記録媒体。
- [2] 前記再生回数制限領域を複数だけ備えており、該複数の再生回数制限領域の間には前記再生専用領域が配置されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [3] 前記第2記録情報と前記第1記録情報との関連付けを示す情報が、前記再生専用領域に記録されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [4] 前記第2記録情報は、前記第1記録情報の再生後に再生されるコンテンツ情報を含むことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [5] 請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体に記録された前記第1及び第2記録情報を再生するための情報再生装置であって、
前記第1及び第2記録情報を再生するための再生手段と、
前記第1記録情報の再生後に、該第1記録情報に対応した前記第2記録情報を再生するように前記再生手段を制御する制御手段と、
前記再生回数制限領域に記録されていた前記第2記録情報の存在の有無を検知し、前記第2記録情報に対応した前記第1記録情報の再生が完了しているか否かを判定する判定手段と
を備えたことを特徴とする情報再生装置。
- [6] 前記判定手段は、再生用レーザ光が前記再生回数制限領域における記録トラックを横切る方向に移動するよう前記再生手段を制御し、前記再生用レーザ光の移動する時間内において、前記再生手段から得られる再生信号に基づいて、前記第2記録情報の存在の有無を検知することを特徴とする請求の範囲第5項に記載の情報再生装置。
- [7] 前記判定手段は、前記再生手段が移動する際に横切る前記記録トラックの個数に

基づいて、前記第2記録情報の存在の有無を検知することを特徴とする請求の範囲第6項に記載の情報再生装置。

[8] 前記判定手段は、前記第2記録情報を所定の順番に再生するよう前記再生手段を制御し、前記再生手段から得られる再生信号に基づいて、前記第2記録情報の存在の有無を検知することを特徴とする請求の範囲第5項に記載の情報再生装置。

[9] 前記所定の順番は大きいアドレスから小さいアドレスへ向かう降順であることを特徴とする請求の範囲第8項に記載の情報再生装置。

[10] 前記判定手段は、前記再生が完了しているか否かを判定する場合に、前記第1記録情報の論理的な再生を行う順番で、前記第2記録情報の存在の有無を検知することを特徴とする請求の範囲第5項に記載の情報再生装置。

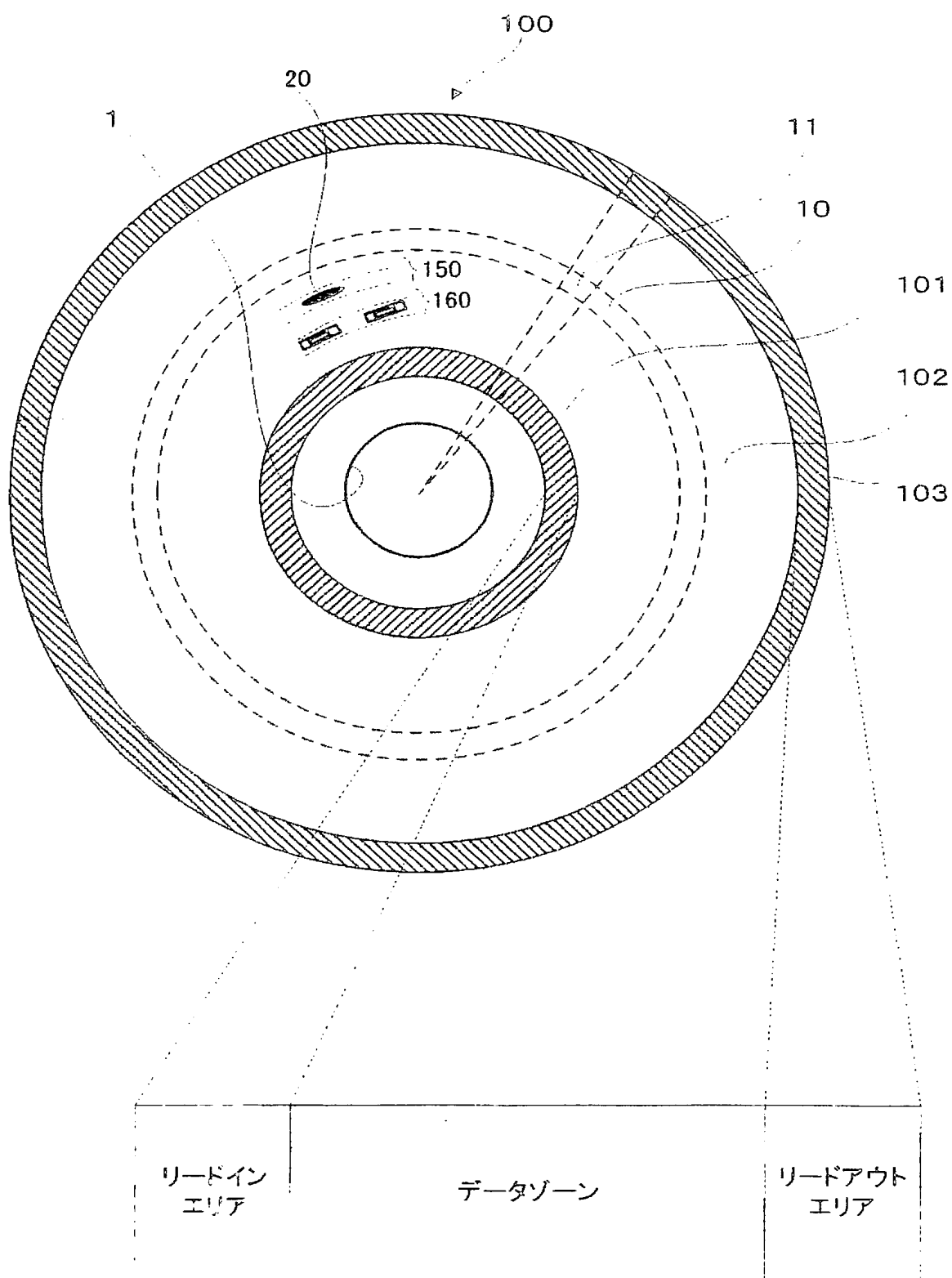
[11] 請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体に記録された前記第1及び第2記録情報を再生するための再生手段を備えた情報再生装置における情報再生方法であつて

、
前記第1記録情報の再生後に、該第1記録情報に対応した前記第2記録情報を再生するように前記再生手段を制御する制御工程と、

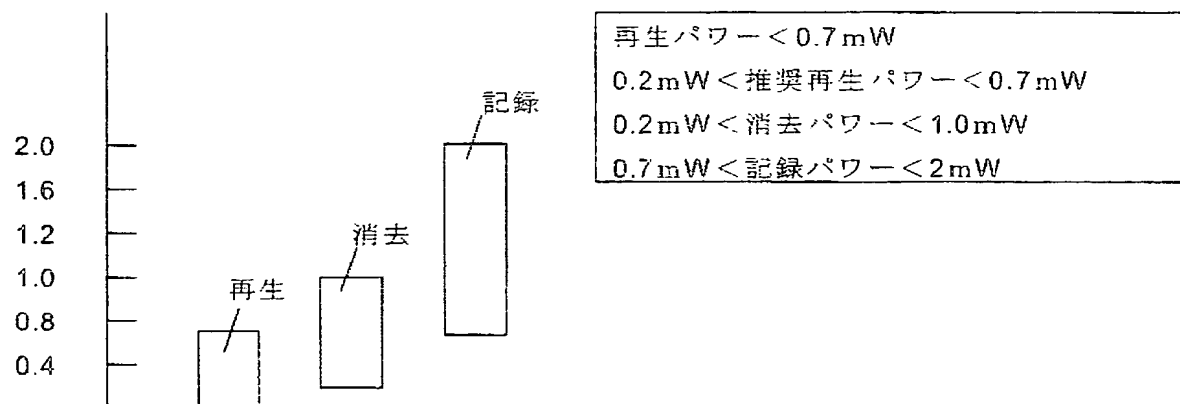
前記再生回数制限領域に記録されていた前記第2記録情報の存在の有無を検知し、前記第2記録情報に対応した前記第1記録情報の再生が完了しているか否かを判定する判定工程と

を備えたことを特徴とする情報再生方法。

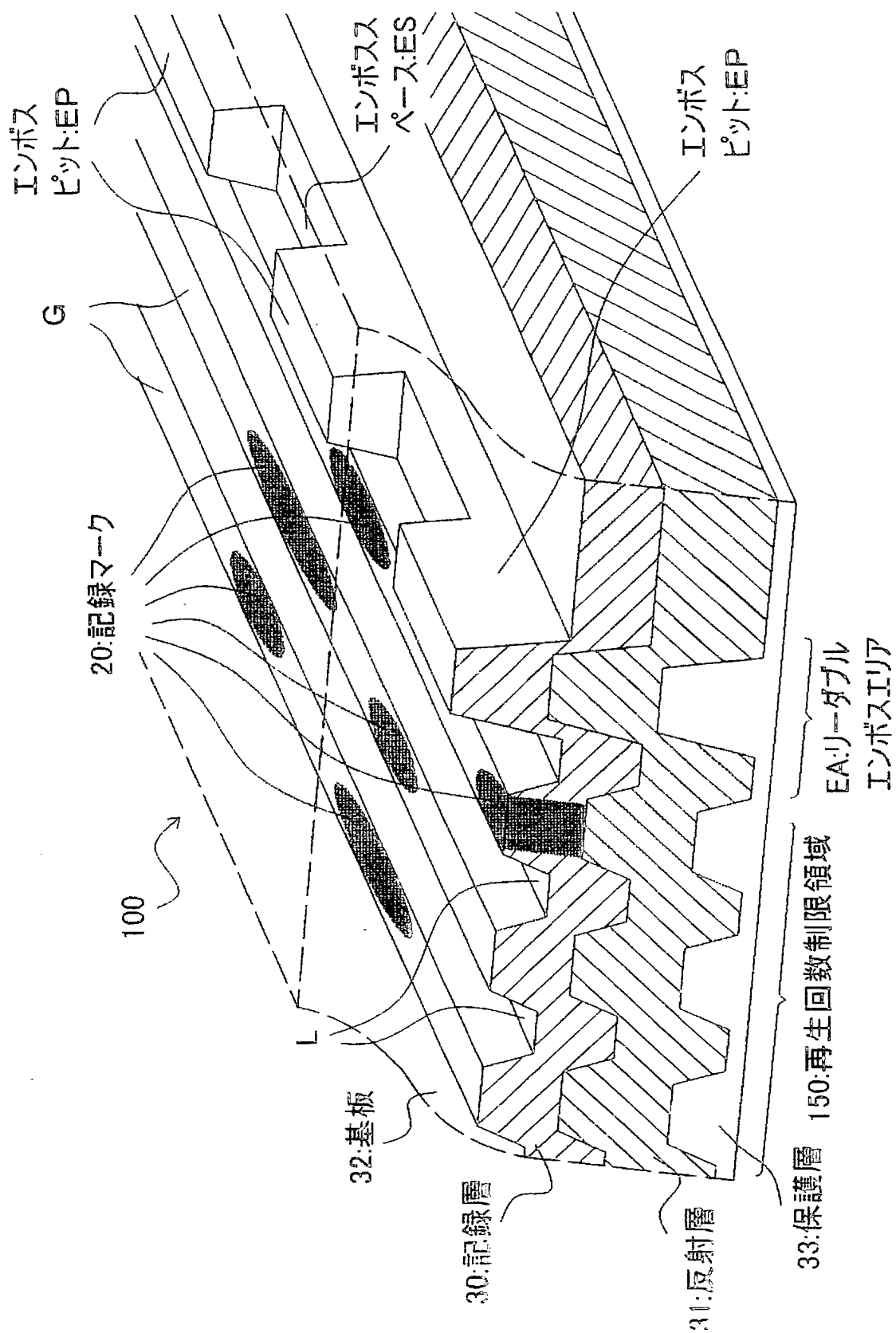
[図1]



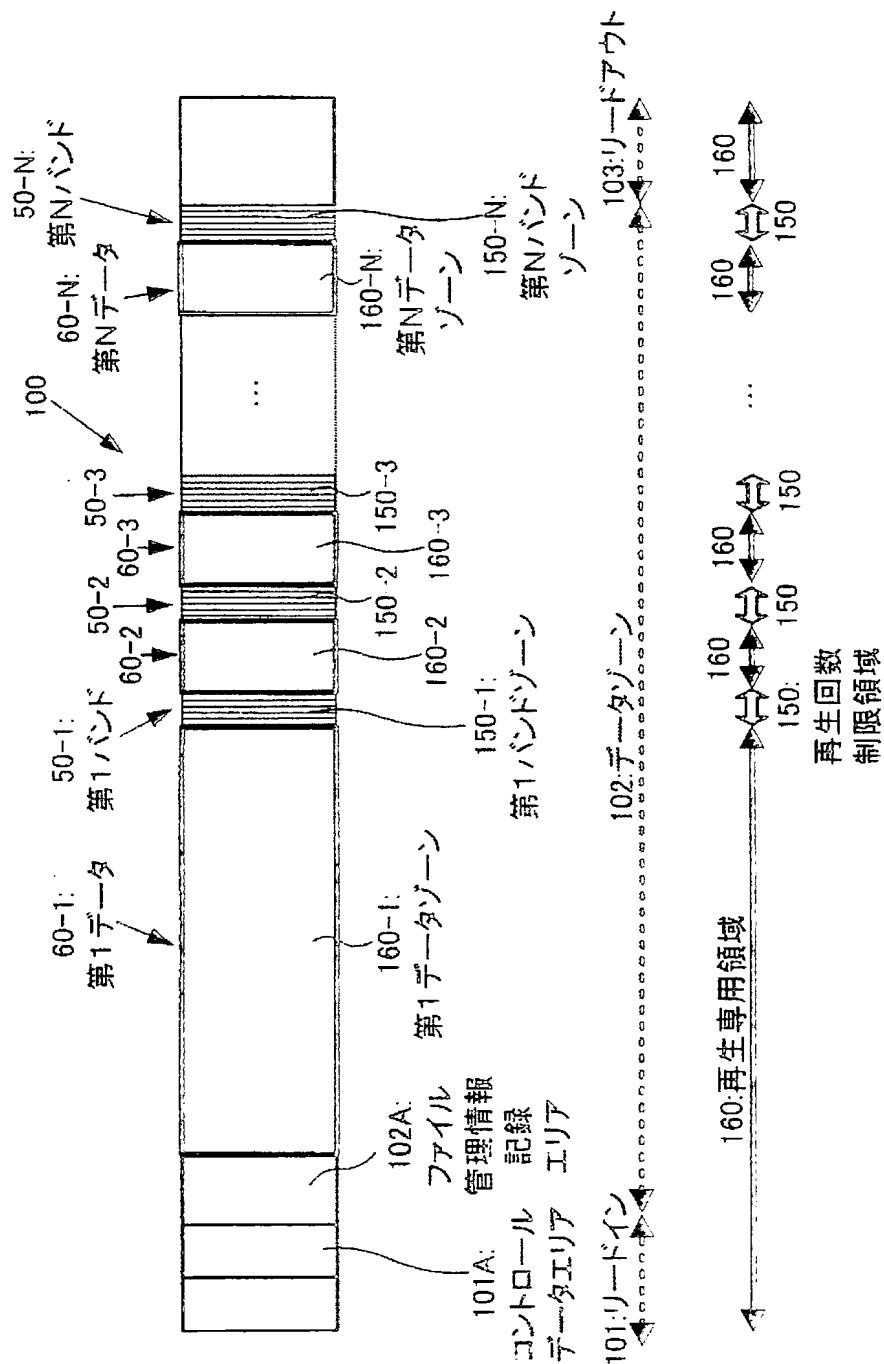
[図2]



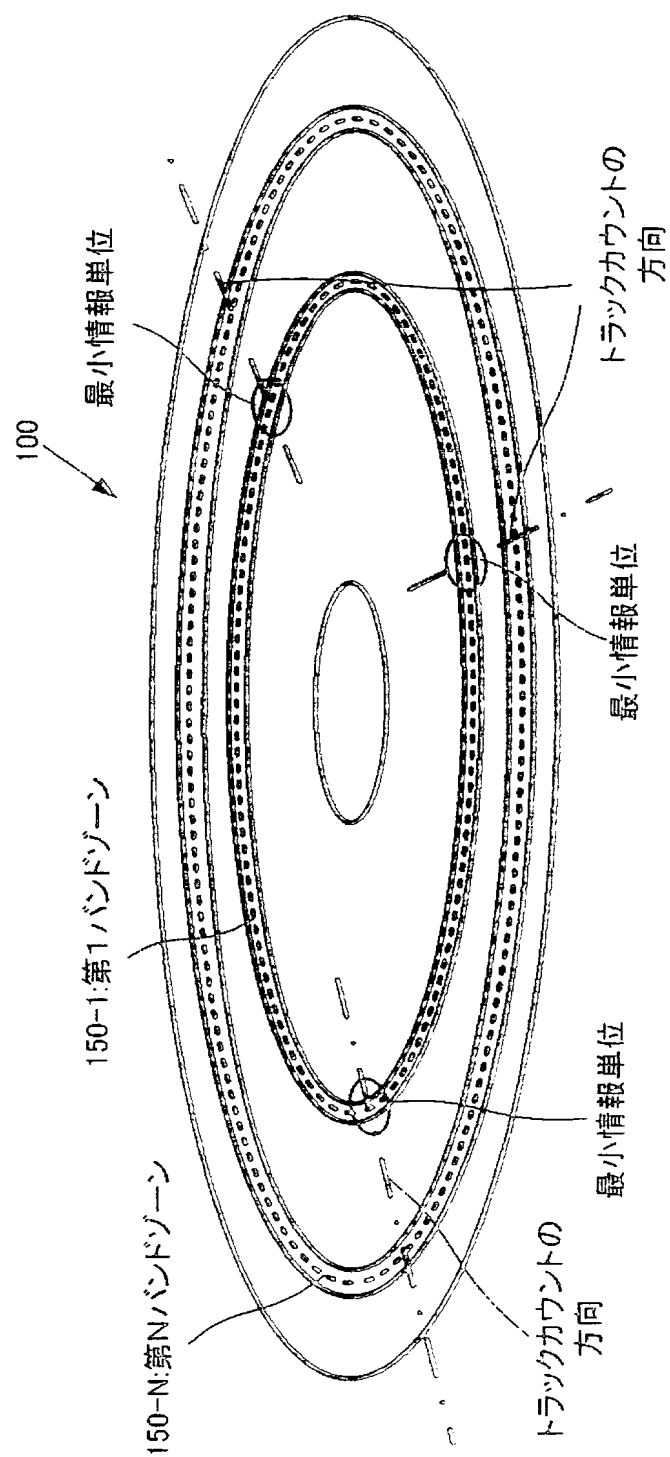
[図3]



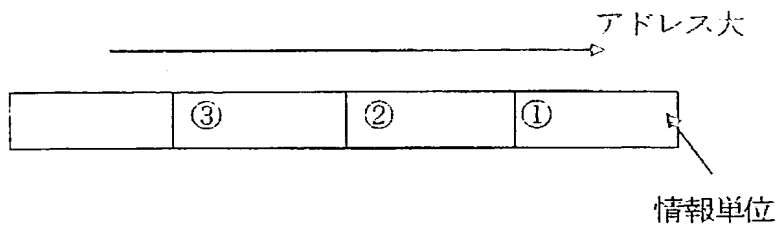
[図4]



[図5]

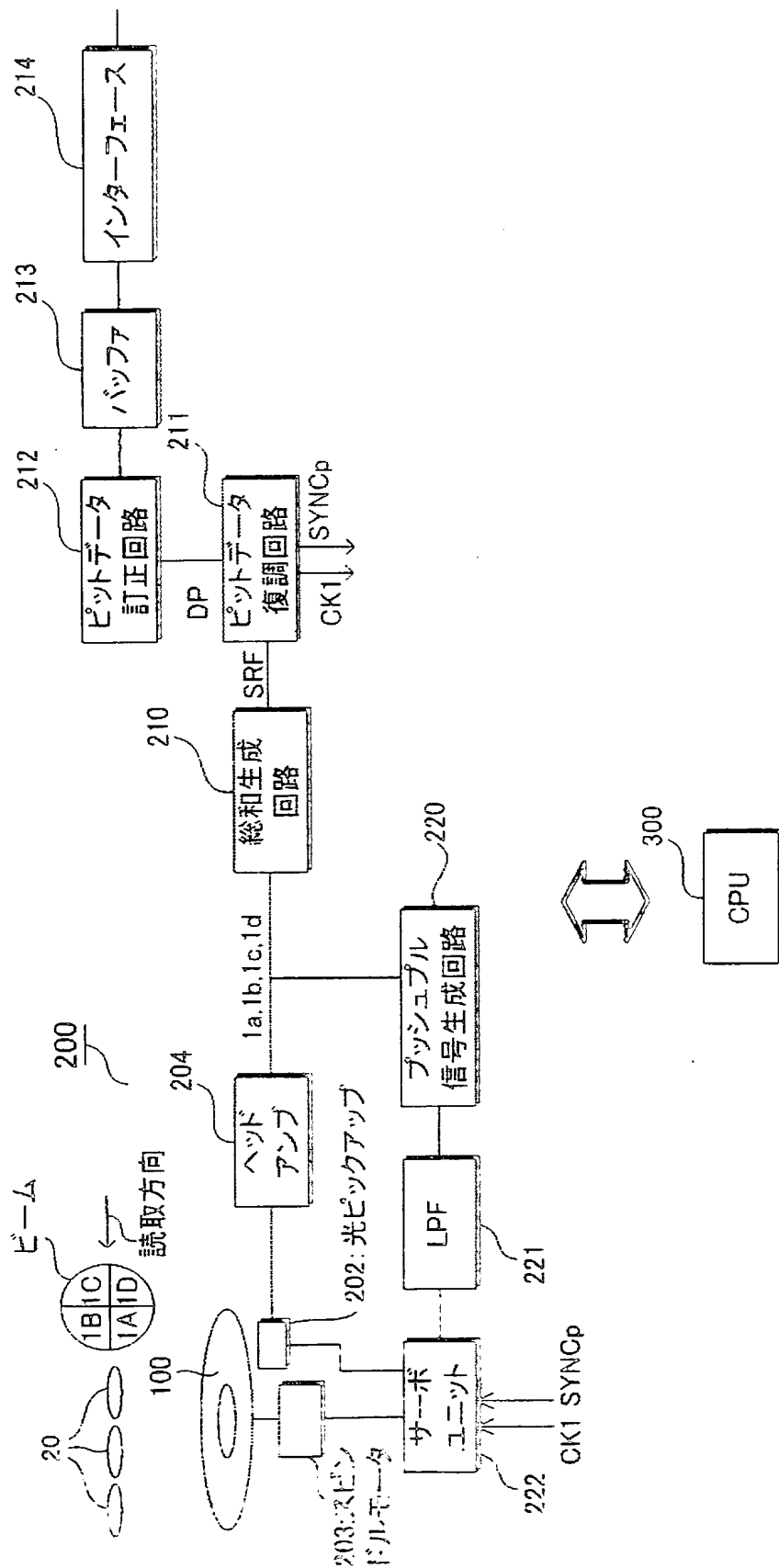


[図6]

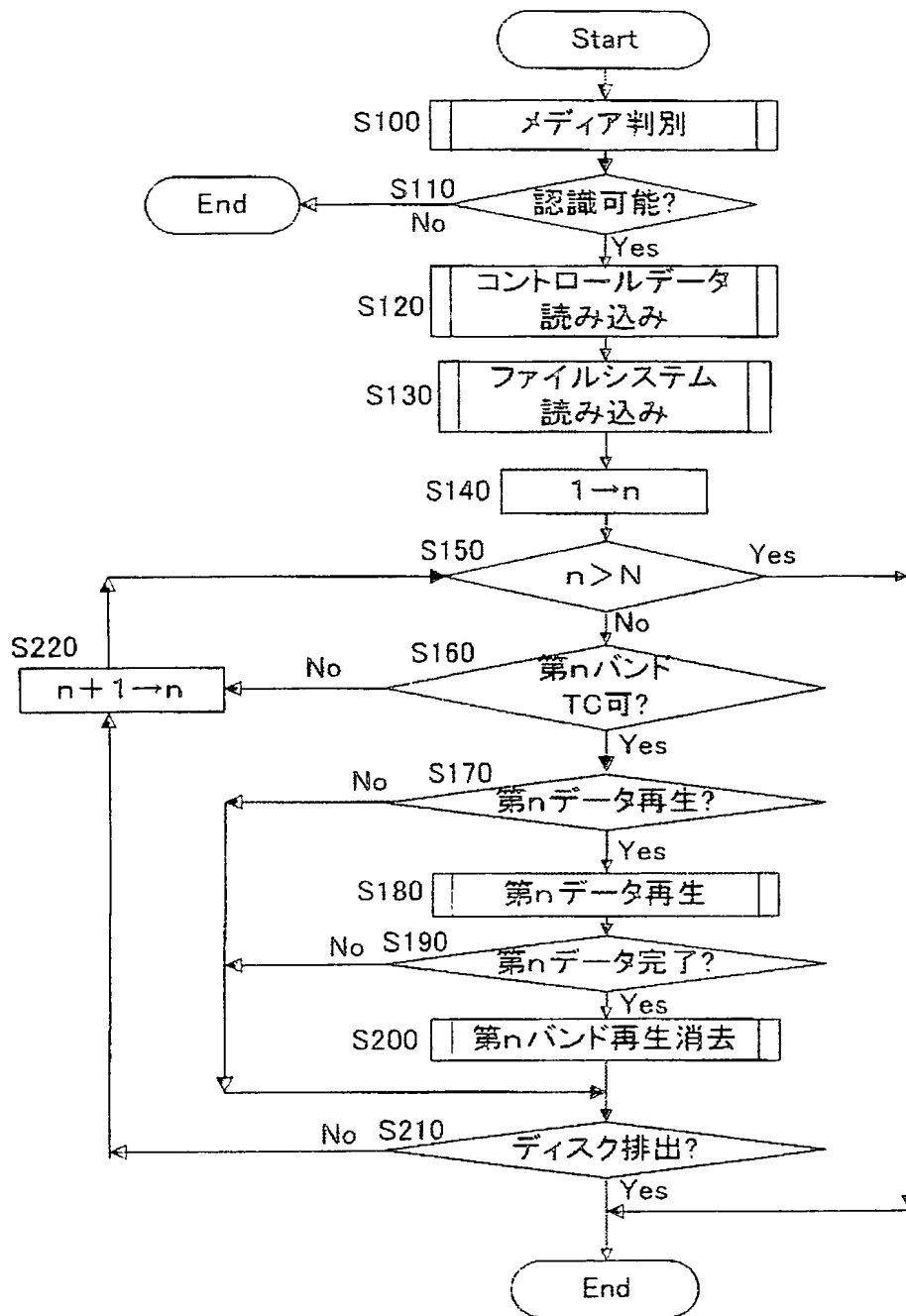


① ② ③の順に再生消去していく

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001754

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G11B7/005, 7/0055, 7/007, 7/24, 7/30, 20/10, 20/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G11B7/005, 7/0055, 7/007, 7/24, 7/30, 20/10, 20/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 11-312363 A (Sony Corp.), 09 November, 1999 (09.11.99), Full text; Figs. 1 to 10 Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1 2-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "T" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document: member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 May, 2005 (26.05.05)

Date of mailing of the international search report
14 June, 2005 (14.06.05)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2005/001754

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/005, 7/0055, 7/007, 7/24, 7/30, 20/10, 20/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/005, 7/0055, 7/007, 7/24, 7/30, 20/10, 20/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 11-312363 A (ソニー株式会社) 1999. 11. 09 全文, 図1-10	1
A	全文, 図1-10 (ファミリーなし)	2-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 05. 2005

国際調査報告の発送日

14. 6. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

E 本特許庁 (E S A / J P)

郵便番号 100-8585

東京都千代田区霞が関三丁目4番1号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五郎 昭一

5 D

9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.